

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-329327

(43) 公開日 平成11年(1999)11月30日

(51) Int.Cl.⁶

H 01 J 37/20

H 01 L 21/265

識別記号

F I

H 01 J 37/20

H 01 L 21/265

A

603D

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平10-138300

(22) 出願日

平成10年(1998)5月20日

(71) 出願人 000002060

信越化学工業株式会社

東京都千代田区大手町二丁目6番1号

(72) 発明者 都丸 一彦

群馬県碓氷郡松井田町大字人見1番地10

信越化学工業株式会社シリコーン電子材料
技術研究所内

(72) 発明者 米山 勉

群馬県碓氷郡松井田町大字人見1番地10

信越化学工業株式会社シリコーン電子材料
技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 滝田 清暉

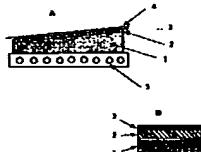
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 イオン注入機用プラテン

(57) 【要約】

【課題】 半導体デバイス製造時の歩留りを向上させる
ことのできる、イオン注入機用プラテンを提供する。

【解決手段】 金属をベースとするイオン注入機用プラ
テン。前記ベース上に、順次、シリコーンゴム層及びフ
ッ素樹脂フィルム層が設けられている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】金属をベースとするイオン注入機用プラテンにおいて、前記金属ベース上に、順次、シリコーンゴム層及びフッ素樹脂フィルム層が設けられてなることを特徴とするイオン注入機用プラテン。

【請求項2】シリコーンゴム層のJIS-Aによる硬度が5~60度、熱伝導率が(0.0009~0.01)cal/(cm·秒·°C)の範囲であると共に、厚みが50~1,000μmの範囲である、請求項1に記載されたイオン注入機用プラテン。

【請求項3】フッ素樹脂フィルム層の厚みが1~50μmである、請求項1又は2に記載されたイオン注入機用プラテン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体集積回路の製造において半導体シリコーンウェーハを保持するために使用されるプラテンに関し、特にイオン注入工程において有用な金属製プラテンに関する。

【0002】

【従来技術】半導体ウェーハ処理工程においては、導電性を変化させる不純物を半導体ウェーハに導入するためにイオン注入機が使用されている。また、搬送系から搬送されてきたウェーハを保持し、イオン注入位置へウェーハをセットする保持板としてプラテンが使用されている。

【0003】イオン注入機中でイオンビームをウェーハに打ち込む際には熱が発生し、この熱によりフォトレジスト層が熱劣化する。そこで、上記フォトレジストの熱劣化を防ぐ目的で、ウェーハを100°C以下に維持するために冷却する必要がある。この冷却は、従来、プラテン中に冷媒を循環することにより一般的におこなわれているが、ウェーハとプラテン界面の熱伝導率が真空中では極端に低下しているため、そのままではウェーハを効率良く冷却することができない。

【0004】そこで、物理的接触を良くする目的でプラテン表面に熱伝導性ポリマーを使用することが提案され、既に実用化されている。このような熱伝導性ポリマーの具体例として、米国特許第4,139,051号明細書には粘着性の不活性ポリマー薄膜が提案されており、米国特許第4,282,924号明細書には、熱伝導性シリコーンラバー層が提案されている。

【0005】一方、プラテンへのウェーハの保持方法としては、周縁部にリングによりウェーハ周縁部上面にリングを設置して保持する方法が実用化されているが、この方法では、ウェーハ周縁部を半導体デバイスとして利用することができないという欠点があった。そこで、近年においてはウェーハ全面を利用する保持方法として遠心接着が実用化されている。

【0006】この方法では、ウェーハはプラテン上に保

2

持されたまま回転軸の回りに回転する。プラテン表面には、遠心力がプラテン表面に対してウェーハを押圧するように、回転軸に対する角度が付けられている。上記の遠心接着及び熱伝導性伝導性ポリマー層を利用する技術は米国特許4,832,781号明細書に開示されており、ウェーハを保持、冷却するのに非常に有効である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の熱伝導性ポリマー層としてシリコーンゴムやフッ素ゴムなどの合成ゴムを使用した場合には、シリコーンウェーハ裏面とゴム表面間での接着摩耗やアプレシブ摩耗によって発生したパーティクル(ダスト)がゴムからウェーハ裏面へ移行するので、処理済みウェーハをウェーハカセットに投入した際に、下積みされたウェーハ表面に上側にあるウェーハの裏面からパーティクルが落下して付着し、半導体デバイス製造における歩留まりを低下させるという欠点があった。

【0008】発明者等は、上記の欠点を解決するために鋭意研究をかさねた結果、金属製プラテンベース上に、20 順次シリコーンゴム層及びフッ素樹脂フィルム層を設けることにより、イオン注入処理後のウェーハ裏面へのパーティクルの付着量を十分少なくすることができることを見出し本発明に到達した。従って本発明の目的は、半導体デバイス製造時の歩留まりを向上させることのできる、イオン注入機用プラテンを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の上記の目的は、金属をベースとするイオン注入機用プラテンにおいて、前記金属ベース上に、順次、シリコーンゴム層及びフッ素樹脂フィルム層が設けられることを特徴とするイオン注入機用プラテンによって達成された。図1のA図は本発明のプラテンの断面図であり、B図はその一部拡大図である。図中の符号1は金属製プラテンの金属ベース、2はシリコーンゴム層、3はフッ素樹脂フィルム層であり、4はその上に保持された半導体ウェーハである。また、プラテンベース1の下面には冷媒循環式の熱交換器5が設置されており、イオン注入によりウェーハに発生する熱を冷却する仕組みになっている。

【0010】金属製のプラテンベース1の素材としては、アルミニウムやジュラルミンなどが使用される。また、プラテンベース1の表面には、遠心力がプラテン表面に対してウェーハを押圧するように、回転軸に対する角度が設けられている。シリコーンゴム層2に使用されるシリコーンゴムは、遠心力によりウェーハがプラテン表面に対して押圧されたときにクッション層としての役割を果たすが、このシリコーンゴム層がウェーハ裏面の凹凸に対して追従するので、ウェーハ裏面とプラテン表面の密着性が高まり、接触熱抵抗が下がる。

【0011】従って、シリコーンゴム層2に使用されるシリコーンゴムの硬度は5~60(JIS-A)の範囲

のものが好ましく、特に5～50の範囲であることが好ましい。硬度が5未満では機械的強度が不足する場合があり、60を超えるとウェーハ裏面の凹凸に対してプラテン表面が追従できなくなり、密着性が損なわれる所以熱抵抗が大きくなり、ウェーハの冷却効率が低下してウェーハ温度が上昇し、一定温度に制御できなくなる結果、レジスト層の劣化などが発生し集積回路製造の歩留まりが悪くなる。

【0012】本発明のプラテンにおけるシリコーンゴム層2の熱伝導率は、イオン注入中に発生する熱を効率良く冷却することができるよう(0.0009～0.01)cal/(cm·秒·°C)の範囲であることが好ましく、特に(0.001～0.01)cal/(cm·秒·°C)の範囲であることが好ましい。0.0009cal/(cm·秒·°C)未満ではウェーハの冷却効率が低下し、ウェーハ温度が上昇して一定温度に制御できなくなることがあり、レジスト層の劣化などが発生して集積回路の歩留まりが悪くなることがある。また、0.01cal/(cm·秒·°C)を超えると冷却性能は大幅に向上することはないし、ゴム硬度も高くなってしまい、高価な光高熱伝導性無機充填材を大量に使用することになるのでコスト的に不利となることがある。

【0013】本発明のシリコーンゴム組成物2に高熱伝導性を付与するためのフライヤーとしては、アルミナ粉、窒化アルミ粉、窒化ホウ素粉、窒化珪素粉、酸化マグネシウム粉、シリカ粉などの高熱伝導性セラミックス粉が好適である。上記フライヤーの配合量は、シリコーンゴム層2に、前記した如く、(0.0009～0.01)cal/(cm·秒·°C)の範囲の熱伝導性を付与するのに必要な量であることが好ましい。

【0014】また、シリコーンゴム層2の平均膜厚は50～1,000の範囲が好適である。50μm未満ではウェーハ裏面の凹凸に対してプラテン表面が追従できなくなるので密着性が損なわれる。1,000μmを超えると熱抵抗が大きくなるので、ウェーハの冷却効率が低下してウェーハ温度が上昇し、一定温度に制御できなくなる結果、レジスト層の劣化などが発生して集積回路製造の歩留まりが悪くなることがある。

【0015】シリコーンゴム層2に使用されるシリコーンゴム組成物としては、硬化前の性状についてはミラブルタイプ、液状タイプの何れのものも使用可能であり、硬化形態としては過酸化物硬化型、付加反応硬化型、縮合硬化型、紫外線硬化型などの各種硬化型のものを使用することができるが、シート成形性及び作業性の観点から、ミラブルタイプの過酸化物硬化型または付加反応硬化型のものが好適である。

【0016】本発明のフッ素樹脂フィルム層3に使用されるフッ素樹脂は特に制限されるものではないが、凝集エネルギー(表面エネルギー)が小さく、ゴムに比較して硬度の高い、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、

テトラフルオロエチレン/パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体(PFA)、テトラフルオロエチレン/ヘキサフルオロプロピレン共重合体(PEP)、テトラフルオロエチレン/ヘキサフルオロプロピレン/パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体(EPE)、テトラフルオロエチレン/エチレン共重合体(ETFE)、ポリクロロトリフルオロエチレン(PTFE)などが好ましい。

【0017】本発明においては、熱伝導性や凝着摩耗性を改善するために、上記樹脂は、カーボンブラック、シリカ、硝子ファイバーなどの充填材を添加した樹脂であってもよい。フッ素樹脂フィルムの厚みは1～50μmの範囲が好ましく、特に5～25μmの範囲が好ましい。1μm未満ではフィルムの機械的強度が不足し、50μmを超えると熱抵抗が大きくなるので、ウェーハの冷却効率が低下し、ウェーハ温度が上昇して一定温度に制御できなくなることがあり、レジスト層の劣化などが発生するので集積回路の歩留まりが悪くなることがある。

【0018】フッ素樹脂フィルム層3及び熱伝導性シリコーンゴム層2を金属製のプラテンベース1の表面に形成する方法としては、フッ素樹脂フィルム層3の片面に、プラズマ処理やエッティング処理等の表面処理により接着性官能基を導入した後に、該処理面にシラン系またはチタン系プライマーを塗布し、次いで、熱伝導性シリコーンゴムの未硬化プレフォームシートとプレス一体成型してなるフッ素樹脂フィルム層付き熱伝導性シリコーンゴムシートを、前記チタン系プライマーを塗布した金属製プラテンベース表面に、公知の湿気硬化型又は付加反応硬化型シリコーンゴム系接着剤を用いて張り合わせる方法がある。

【0019】別の方法としては、金属製のプラテンベース表面にシラン系またはチタン系プライマーを塗布した後未硬化の熱伝導性シリコーンゴム組成物プレフォームを載せ、次いで該プレフォーム上に、表面処理後更にプライマー処理したフッ素系樹脂フィルムを熱プレスすることにより一体成形する方法がある。

【0020】さらに、本発明においてはフッ素樹脂フィルムの表面にシボ模様を形成してフッ素樹脂フィルムとウェーハとの接触面積を少なくし、これによってパーティクルの発生を低減させることができる。このようなシボ模様は、図2に示すように、金型表面をエッティング加工、放電加工、電鋸、鋸造等の方法により処理し、金型のシボ模様がフッ素樹脂フィルムの表面に転写されるようにすることにより容易に形成させることができる。

【0021】

【発明の効果】本発明のイオン注入機用プラテンは、プラテン表面とウェーハ裏面との間に凝着摩耗やアブレシブ摩耗が少ないので、パーティクルの発生量が少ないと、ウェーハ裏面形状にプラテン表面が十分に追従することができ、密着性が良くウェーハの冷却性能に優れる

ので、半導体集積回路の歩留まりを大幅に改善することができる。

【0022】

【実施例】以下、実施例によって本発明を更に詳述するが、本発明はこれによって限定されるものではない。

尚、実施例、及び比較例で用いたA～Fは下記の通りである。

A：両末端がジメチルビニルシリル基で封鎖された、ジメチルシロキサン単位9.9、85モル%及びメチルビニルシロキサン単位0.15モル%から成る、平均重合度8,000のメチルビニルポリシロキサン

B：ジーテーブルバーオキサイド

C：アルミナ粉（AL24：昭和電工（株）製の商品名）

D：塗化アルミ粉（XUS-35548：ダウケミカル（株）製の商品名）

E：塗化ホウ素粉（KBN-（h）10：信越化学工業（株）製の商品名）

F：シリカ粉（クリスタライトVX-5：龍森（株）製の商品名）

【0023】実施例1～4、A～Fから選ばれる原材料を使用して表1に示す実施例1～4のシリコーンゴム組成物を調整し、シート状のプレフォームを作製した。次に、片面にプラズマ表面処理を施したフッ素樹脂フィルムにチタン系プライマーX-93-805（信越化学工業株式会社製の商品名）を塗布し、シリコーンゴムプレフォームとフッ素樹脂フィルムを5kg/cm²のプレス圧力下で170℃で30分間プレス一体成形を行った後、オーブン中で、200℃で4時間ポストキュアを行い、複合シートを作製した。

【0024】各シリコーンゴム単体について、硬度、熱伝導率、および複合シートのシート厚みを測定した結果は表1に示した通りである。尚、熱伝導率は、直径5.0mm、厚さ9mmのテストサンプルを上部ヒーター板（低温側）と下部ヒーター板（加熱側）の間に圧着し、温度が一定になった後に、放熱シリコーンゴム両面間の温度差および熱流束を測定し、次式により算出した。

$$【0025】\lambda = (Q/A) \times (L \Delta T)$$

Q=伝導量（cal/秒）

λ=熱伝導率（cal/（cm・秒・℃））

A=試験片の断面積（cm²）

L=試験片の厚さ（μm）

ΔT=試験片両面間の温度差（℃）

【0026】また、プラテン表面からウェーハに付着したパーティクルは、8インチウェーハ鏡面をプラテン表面に搬送し、イオン注入プロセスを経た後に、ウェーハ鏡面に転写したパーティクルをパーティクルカウンター（サーフスキャン：（株）日立製作所製の商品名）を用いて測定した。

【0027】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
A	100重量部	100重量部	100重量部	100重量部
B	3重量部	3重量部	3重量部	3重量部
C	350重量部	0	0	0
D	0	350重量部	0	0
E	0	0	100重量部	0
F	0	0	0	150重量部
シリコーンゴム 組成物重量 (JIS-A)	75	60	83	50
シリコーンゴム 組成物重量 (g/m ²)	0.0825	0.0830	0.0858	0.0809
フッ素樹脂フィルム 厚さ (μm)	PTFE/ 12.5	PTFE/ 25	PTFE/ 6	KTF/ 12.5
シート厚み (μm)	250	280	100	380

【0028】アルミニウム製プラテンベース（直径200mm、回転軸に垂直な平面に対する傾斜角度=7°）に湿気硬化型シリコーン系接着剤KE45（信越化学工業（株）製の商品名）を、膜厚が10μmとなるようにスクリーン印刷法によって塗布した。次に、表1に示す複合シートを真空圧着機により真空中で張り合わせ、大気下に室温で7日間放置し、複合シートを有するプラテンを製造した。

【0029】得られたプラテンを遠心締着方式のイオン注入機に取り付け、熱交換器の冷媒として水道水（20℃）を使用し、遠心締着回転数を1,300rpmとし、8インチシリコンウェーハの入力パワーを3,000W（イオンビーム電流0.05A、イオンビーム加速電圧60keV）としてイオン注入を1分間行った結果、パーティクル数は少なく、また、ウェーハ温度は表2に示した如くであり、良好な結果であった。

【0030】

【表2】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
パーティクル数 （個）	600	550	700	500
イオン注入中の ウェーハ温度 (℃)	43	47	43	43

【0031】比較例1～4、シートとして表3のシリコーンゴム層のみを用いた他は、実施例1～4の場合と全く同様にして、熱伝導性シリコーンゴム層を有するプラテンを製造した。

【表3】

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
A	100重量部	100重量部	100重量部	100重量部
B	3重量部	3重量部	3重量部	3重量部
C	350重量部	0	0	0
D	0	350重量部	0	0
E	0	0	100重量部	0
F	0	0	0	150重量部
シリコーンゴム 組成物重量 (JIS-A)	75	60	83	50
シリコーンゴム 組成物重量 (g/m ²)	0.0825	0.0830	0.0858	0.0809
シート厚み (μm)	250	280	100	380

【0032】得られた各プラテンを用いて、実施例1～4の場合と全く同様にしてパーティクル数を測定したところ、表4に示す結果が得られた。

【表4】

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
パーティクル数	5300	4808	6308	5200
イオン注入量	48	35	30	40
ウェーハ温度				

表2及び表4の結果から、本発明のプラテンを使用することにより、パーティクル数の発生が著しく抑えられることが実証された。

【図面の簡単な説明】

【図1】A図は本発明のプラテンの断面図であり、B図はその部分拡大図である。

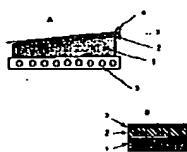
【図2】シボ模様を有する金型を用い、フッ素樹脂層を

有するシリコーンゴム層にシボ模様を形成させる概念図である。

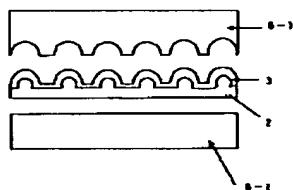
【符号の説明】

- 1 プラテンベース
- 2 シリコーンゴム層
- 3 フッ素系樹脂フィルム層
- 4 シリコーンウェーハ
- 5 热交換器
- 6-1 シボ模様付き金型
- 6-2 金型

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 半田 隆一

群馬県碓氷郡松井田町大字人見1番地10
信越化学工業株式会社シリコーン電子材料
技術研究所内

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **11-329327**

(43)Date of publication of application : **30.11.1999**

(51)Int.Cl. **H01J 37/20**
H01L 21/265

(21)Application number : **10-138300** (71)Applicant : **SHIN ETSU CHEM CO LTD**

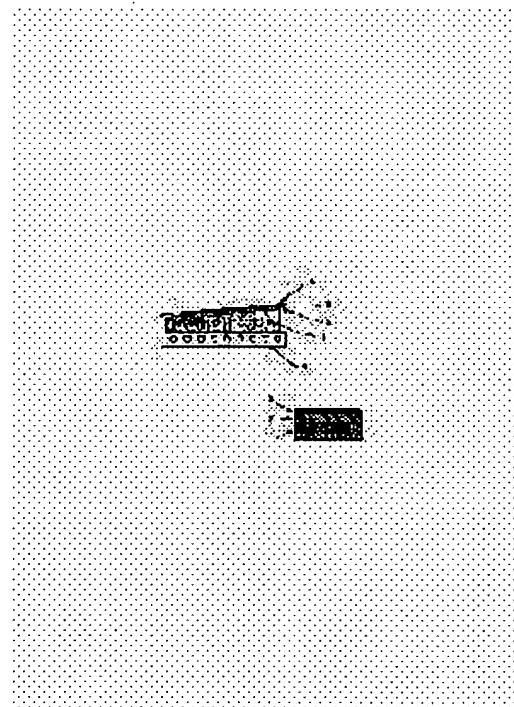
(22)Date of filing : **20.05.1998** (72)Inventor : **TOMARU KAZUHIKO**
YONEYAMA TSUTOMU
HANDA RYUICHI

(54) PLATEN FOR ION IMPLANTATION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To restrain an sticking amount of particle to a rear surface of a wafer to improve yielding at the manufacture of semiconductor device by providing a silicone rubber layer and a fluorine resin film layer in order on a metal base.

SOLUTION: A silicone rubber layer 2 is provided on a surface of a metal platen base 1 made of such as aluminium or duralumine. It is preferable that the hardness of silicone rubber used for the layer 2 is 5-60 degrees, the thermal conductivity is 0.0009-0.1 cal/(cm.sec.°C), the thickness is 50-1000 μm . The thickness of fluororine resin film made of such as polytetrafluoroethylene is preferably in the range of 1-50 μm . Accordingly, coagulation wear or abrasive wear between the surface of platen and the rear surface of silicon wafer 4 is reduced, and the platen surface fully follows the shape of rear surface of wafer so that the close contactness is improved for enhancing the cooling performance for the wafer.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.09.2004

*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The platen for ion-implantation machines characterized by coming to prepare a silicone rubber layer and a fluororesin film layer one by one on said metal base in the platen for ion-implantation machines which uses a metal as the base.

[Claim 2] The platen for ion-implantation machines which is the range whose thickness is 50-1,000 micrometers while the degree of hardness by JIS-A of a silicone rubber layer is 5 - 60 degrees and thermal conductivity is the range of cal(0.0009-0.01)/(cm, a second, and**) and which was indicated by claim 1.

[Claim 3] The platen for ion-implantation machines whose thickness of a fluororesin film layer is 1-50 micrometers and which was indicated by claim 1 or 2.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] About the platen used in order to hold a semi-conductor silicone wafer in manufacture of a semiconductor integrated circuit, this invention is set especially like ion grouting, and relates to a useful metal platen.

[0002]

[Description of the Prior Art] In semiconductor wafer down stream processing, in order to introduce into a semiconductor wafer the impurity to which conductivity is changed, the ion-implantation machine is used. Moreover, the wafer conveyed from the conveyance system is held and the platen is used as a maintenance plate which sets a wafer to an ion-implantation location.

[0003] In case an ion beam is driven into a wafer by the ion-implantation in a plane, heat occurs, and a photoresist layer heat-deteriorates with this heat. Then, it is necessary to cool in order to prevent the heat deterioration of the above-mentioned photoresist, and to maintain a wafer at 100 degrees C or less. Although generally carried out by circulating through a refrigerant in a platen conventionally, since the thermal conductivity of a wafer and a platen interface is falling extremely in a vacuum, if this cooling remains as it is, it cannot cool a wafer efficiently.

[0004] Then, using a thermally conductive polymer for a platen front face in order to improve physical contact is proposed, and it is already put in practical use. The adhesive inactive polymer thin film is proposed by the U.S. Pat. No. 4,139,051 specification as an example of such a thermally conductive polymer, and the thermally conductive silicone rubber layer is proposed by the U.S. Pat. No. 4,282,924 specification.

[0005] On the other hand, although the approach of installing a ring in a wafer periphery section top face with a periphery secure-closing ring, and holding as the maintenance approach of the wafer to a platen was put in practical use, by this approach, there was a fault that the wafer periphery section could not be used as a semiconductor device. Then, centrifugal secure closing is put in practical use as the maintenance approach of using the whole wafer surface in recent years.

[0006] By this approach, a wafer rotates around a revolving shaft, while it had been held on the platen. The include angle to a revolving shaft is attached to the platen front face so that a centrifugal force may press a wafer to a platen front face. The technique of using the above-mentioned centrifugal secure closing and a thermally conductive conductivity polymer layer is indicated by the U.S. Pat. No. 4,832,781 number specification, and is very effective in holding a wafer and cooling.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, when synthetic rubber, such as silicone rubber and a fluororubber, is used as the above-mentioned thermally conductive polymer layer Since the particle (dust) generated by the adhesive wear and abrasive wear between a silicone wafer rear face and a rubber front face shifts to a wafer side from rubber When a processed wafer was fed into a wafer cassette, particle fell and adhered to the wafer front face which stacked the bottom and was carried out from the rear face of a wafer with the bottom, and there was a fault of reducing the yield in semiconductor device

manufacture.

[0008] The artificer etc. reached [that coating weight of the particle to the wafer side after ion-implantation processing can be lessened enough, and] header this invention by preparing a silicone rubber layer and a fluororesin film layer one by one on the metal platen base, as a result of repeating research wholeheartedly, in order to solve the above-mentioned fault. Therefore, the purpose of this invention is to offer the platen for ion-implantation machines which can raise the yield at the time of semiconductor device manufacture.

[0009]

[Means for Solving the Problem] The above-mentioned purpose of this invention was attained by the platen for ion-implantation machines characterized by a silicone rubber layer and a fluororesin film layer coming to prepare a metal one by one on said metal base in the platen for ion-implantation machines used as the base. A Fig. of drawing 1 -- the sectional view of the platen of this invention -- it is -- B Fig. -- the -- it is an enlarged drawing a part. As for the metal base of a metal platen, and 2, a silicone rubber layer and 3 are fluororesin film layers, and the sign 1 in drawing is the semiconductor wafer with which 4 was held on it. Moreover, the heat exchanger 5 of a refrigerant circuit system is installed in the inferior surface of tongue of the platen base 1, and it has become the structure which cools the heat generated to a wafer by the ion implantation.

[0010] Aluminum, duralumin, etc. are used as a material of the metal platen base 1. Moreover, the include angle to a revolving shaft is prepared in the front face of the platen base 1 so that a centrifugal force may press a wafer to a platen front face. The silicone rubber used for the silicone rubber layer 2 plays a role of a cushion layer, when a wafer is pressed by the centrifugal force to a platen front face, but since this silicone rubber layer follows to the irregularity of a wafer side, the adhesion on a wafer side and the front face of a platen increases, and contact thermal resistance falls.

[0011] Therefore, the degree of hardness of the silicone rubber used for the silicone rubber layer 2 has the desirable thing of the range of 5-60 (JIS-A), and it is desirable that it is especially the range of 5-50. Since it will become impossible to follow a platen front face to the irregularity of a wafer side and adhesion will be spoiled, if a mechanical strength may be insufficient for a degree of hardness by less than five and it exceeds 60, as a result of thermal resistance's becoming large, the cooling effectiveness of a wafer falling, wafer temperature's rising and it becoming impossible to control to constant temperature, degradation of a resist layer etc. occurs and the yield of integrated-circuit manufacture worsens.

[0012] As for the thermal conductivity of the silicone rubber layer 2 in the platen of this invention, it is desirable that it is the range of cal/(cm, a second, and**) so that the heat generated during an ion implantation can be cooled efficiently (0.0009-0.01), and it is especially (0.001-0.01) desirable that it is the range of cal/(cm, a second, and**). 0. The cooling effectiveness of a wafer falls, wafer temperature rises, it may be able to stop being able to control by 0009cal / (cm, a second, and**) following to constant temperature, degradation of a resist layer etc. may occur, and the yield of an integrated circuit may worsen. moreover, the thing which the cooling engine performance improves sharply even if it exceeds 0.01cal/(cm, a second, and**) -- or a rubber degree of hardness also becomes high, and since the expensive Mitsutaka thermal-conductivity inorganic filler will be used in large quantities, it may become disadvantageous in cost

[0013] As a filler for giving high temperature conductivity to the silicone rubber constituent 2 of this invention, high temperature conductivity ceramic powder, such as alumina powder, nitriding aluminum powder, boron nitride powder, silicon nitride powder, magnesium-oxide powder, and silica powder, is suitable. Although the thermal conductivity of the range of cal(0.0009-0.01)/(cm, a second, and**) is given to the silicone rubber layer 2 as described above, as for the loadings of the above-mentioned filler, it is desirable that it is a complement.

[0014] Moreover, the range of 50-1,000 is suitable for the average thickness of the silicone rubber layer 2. In less than 50 micrometers, since it becomes impossible to follow a platen front face to the irregularity of a wafer side, adhesion is spoiled. Since thermal resistance will become large if it exceeds 1,000 micrometers, as a result of the cooling effectiveness of a wafer falling, wafer temperature's rising

and it becoming impossible to control to constant temperature, degradation of a resist layer etc. may occur and the yield of integrated-circuit manufacture may worsen.

[0015] As a silicone rubber constituent used for the silicone rubber layer 2, about the description before hardening, any a millable type and liquefied type thing is usable, and although the thing of various hardening molds, such as a peroxide hardening mold, an addition reaction hardening mold, a condensation hardening mold, and an ultraviolet curing mold, can be used as a hardening gestalt, the thing of the peroxide hardening mold of the viewpoint of a sheet moldability and workability to a millable type or an addition reaction hardening mold is suitable.

[0016] Although especially the fluororesin used for the fluororesin film layer 3 of this invention is not restricted Cohesive energy (surface energy) is small and compares with rubber. With a high degree of hardness Polytetrafluoroethylene (PTFE), tetrafluoroethylene / perfluoroalkyl vinyl ether copolymer (PFA), Tetrafluoroethylene / hexafluoropropylene copolymer (FEP), Tetrafluoroethylene / hexafluoropropylene / perfluoroalkyl vinyl ether copolymer (EPE), tetrafluoroethylene / ethylene copolymer (ETFE), polychlorotrifluoroethylene resin (CPTFE), etc. are desirable.

[0017] In this invention, in order to improve thermal conductivity and adhesive wear nature, the above-mentioned resin may be resin which added fillers, such as carbon black, a silica, and a glass fiber. The thickness of a fluororesin film has the desirable range of 1-50 micrometers, and its range which is 5-25 micrometers is especially desirable. Since the cooling effectiveness of a wafer falls and wafer temperature rises, since thermal resistance will become large if the mechanical strengths of a film run short in less than 1 micrometer and it exceeds 50 micrometers, and it may be able to stop being able to control to constant temperature and degradation of a resist layer etc. occurs, the yield of an integrated circuit may worsen.

[0018] As an approach of forming the fluororesin film layer 3 and the thermally conductive silicone rubber layer 2 in the front face of the metal platen base 1 After introducing an adhesive functional group into one side of the fluororesin film layer 3 by surface preparation, such as plasma treatment and etching processing, a silane system or a titanium system primer is applied to this processing side. Subsequently The non-hardened preform sheet of thermally conductive silicone rubber, and the thermal-conductivity silicone rubber sheet with a fluororesin film layer which it really [press] comes to cast There is a method of making the metal platen base front face which applied said titanium system primer rival using a well-known moisture hardening mold or addition reaction hardening mold silicone rubber system adhesives.

[0019] As an option, after applying a silane system or a titanium system primer to a metal platen base front face, a thermally conductive non-hardened silicone rubber constituent preform is carried, and there is the approach of really fabricating by subsequently to this preform top carrying out the heat press of the fluororesin film which carried out priming further after surface treatment.

[0020] Furthermore, a crimp pattern can be formed in the front face of a fluororesin film in this invention, the touch area of a fluororesin film and a wafer can be lessened, and generating of particle can be reduced by this. Such a crimp pattern can process a metal mold front face by approaches, such as etching processing, an electron discharge method, electrocasting, and casting, and can be made to form it easily, when the crimp pattern of metal mold is imprinted by the front face of a fluororesin film as shown in drawing 2 .

[0021]

[Effect of the Invention] Since there are little adhesive wear and abrasive wear between a platen front face and a wafer side, a platen front face can fully follow a wafer side configuration a top with few yields of particle, and since adhesion is well excellent in the cooling engine performance of a wafer, the platen for ion-implantation machines of this invention can improve the yield of a semiconductor integrated circuit sharply.

[0022]

[Example] Hereafter, this invention is not limited by this although this invention is further explained in full detail according to an example. In addition, A-F used in the example and the example of a comparison is as follows.

A: Methylvinyl polysiloxane B:di-t-butyl peroxide C of average degree of polymerization 8,000 which consists of 0.15 mol % of 99.85 mol % and methylvinyl siloxane units of dimethylsiloxane units by which both ends were blocked by the dimethyl vinyl silyl radical : alumina powder (AL24: trade name by Showa Denko K.K.)

D: Nitriding aluminum powder (XUS-35548: trade name by the Dow Chemical Co.)

E: Boron nitride powder (KBN-(h)10: trade name by Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.)

F: Silica powder (crystallite VX-5: Tatsumori trade name)

[0023] The silicone rubber constituent of the examples 1-4 shown in Table 1 using the raw material chosen from an example 1 - 4.A-F was adjusted, and the sheet-like preform was produced. Next, after applying the titanium system primer X-93-805 (trade name by Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) to the fluororesin film which performed plasma surface preparation to one side and really [press] fabricating a silicone rubber preform and a fluororesin film at 170 degrees C for 30 minutes under the press pressure of 5kg/cm², in oven, postcure was performed at 200 degrees C for 4 hours, and the compound sheet was produced.

[0024] The result of having measured a degree of hardness, thermal conductivity, and the sheet thickness of a compound sheet about each silicone rubber simple substance is as having been shown in Table 1. In addition, after it stuck the test sample with a diameter [of 5.0mm], and a thickness of 9mm by pressure between the up heater plate (low temperature side) and the lower heater plate (heating side) and temperature became fixed, thermal conductivity measured the temperature gradient and thermal flux between heat dissipation silicone rubber both sides, and computed them by the degree type.

[0025] $\lambda = (Q/A)x (L\Delta T)$

The amount of Q= conduction (cal/second)

λ = thermal conductivity (cal/(cm, a second, and**))

The cross section of A= test piece (cm²)

Thickness of L= test piece (micrometer)

The temperature gradient between ΔT = test piece both sides (degree C)

[0026] Moreover, after the particle which adhered to the wafer from the platen front face conveyed the 8 inch wafer mirror plane on the platen front face and passed through the ion-implantation process, it measured the particle imprinted to the wafer mirror plane using the particle counter (surfboard scan: trade name of ** by Hitachi, Ltd.).

[0027]

[Table 1]

	実験例1	実験例2	実験例3	実験例4
A	100重量部	100重量部	100重量部	100重量部
B	3重量部	3重量部	3重量部	3重量部
C	350重量部	0	0	0
D	0	350重量部	0	0
E	0	0	190重量部	0
F	0	0	0	150重量部
シリコーンゴム 硬化時間 (JIS-A)	75	60	83	50
シリコーンゴム 熱伝導率 (分C)	0.0825	0.0030	0.0068	0.0009
フッ素樹脂フィルム 厚さ (μm)	PTFE/ 12.5	PFA/ 25	FRP/ 6	ETFE/ 12.5
シート厚み (μm)	250	200	100	300

[0028] The moisture hardening mold silicone system adhesives KE45 (trade name by Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) were applied to the platen base made from aluminum (whenever [to a flat surface perpendicular to a revolving shaft / diameter / of 200mm /, and tilt-angle] = 7 degrees) with screen printing so that thickness might be set to 10 micrometers. Next, the compound sheet shown in Table 1 was left for seven days at the room temperature under lamination and atmospheric air under the vacuum with the vacuum pressure arrival machine, and the platen which has a compound sheet was manufactured.

[0029] The obtained platen was attached in the ion-implantation machine of a centrifugal secure-closing

method, tap water (20 degrees C) was used as a refrigerant of a heat exchanger, and the centrifugal secure-closing engine speed was set to 1,300rpm, and it was a good result as there was few particle as a result of performing an ion implantation for 1 minute as 3,000W (ion beam current 0.05A, ion beam acceleration voltage 60keV), and wafer temperature showed the input control power to a 8 inch silicon wafer in Table 2.

[0030]

[Table 2]

	実験例1	実験例2	実験例3	実験例4
バーティカル炉	600	550	700	500
イオン注入量	43	47	43	45
ウェーハ温度				

[0031] The platen which only the silicone rubber layer of Table 3 was used as the example 1 of a comparison - a 4. sheet, and also has a thermally conductive silicone rubber layer completely like the case of examples 1-4 was manufactured.

[Table 3]

<input checked="" type="checkbox"/> ID=000005

[0032] When the number of particle was measured completely like the case of examples 1-4 using each obtained platen, the result shown in Table 4 was obtained.

[Table 4]

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
バーティカル炉	5300	4000	6300	5200
イオン注入量	40	35	30	40
ウェーハ温度				

From the result of Table 2 and 4, it was proved by using the platen of this invention that generating of the number of particle was suppressed remarkably.

[Translation done.]